

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

23.10.03

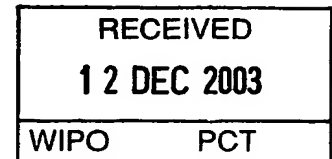
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 2 年 1 0 月 2 5 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 2 - 3 1 1 7 2 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 2 - 3 1 1 7 2 6 ]

出 願 人      アークレイ株式会社  
Applicant(s):

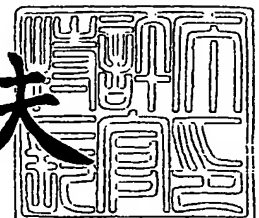


**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 1 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



Best Available Copy

【書類名】 特許願  
【整理番号】 R6897  
【提出日】 平成14年10月25日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G11B 7/00

## 【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市南区東九条西明田町 5 7 番地 アークレイ  
株式会社内

【氏名】 古里 紀明

## 【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市南区東九条西明田町 5 7 番地 アークレイ  
株式会社内

【氏名】 村上 淳

## 【特許出願人】

【識別番号】 000141897

【氏名又は名称】 アークレイ株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 110000040

【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

【代表者】 池内 寛幸

【電話番号】 06-6135-6051

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 139757

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0107559

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光源ユニット、受光ユニット及びこれらを用いたマルチチャンネル光検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 波長の異なる複数の光を同一の光路で出射する光源ユニットであって、複数の発光素子と、反射可能な光の波長の範囲がそれぞれ異なる複数のダイクロイックミラーとを少なくとも有し、

前記複数のダイクロイックミラーの数は前記複数の発光素子の数と同数であり、

前記複数の発光素子は、各発光素子の出射方向が平行となるように配置されており、

前記複数のダイクロイックミラーは、各ダイクロイックミラーが前記複数の発光素子から出射される出射光の一つを反射でき、各ダイクロイックミラーの反射光が同一の光路を同一方向に通過するように配置されている光源ユニット。

【請求項 2】 前記複数の発光素子が出射する光の波長が、それぞれ異なり、前記複数の発光素子が、前記出射する光の波長の順に、配置されている請求項 1 記載の光源ユニット。

【請求項 3】 同一の光路で入射される波長の異なる複数の入射光を受光する受光ユニットであって、複数の受光素子と、反射可能な光の波長の範囲がそれぞれ異なる複数のダイクロイックミラーとを少なくとも有し、

前記複数のダイクロイックミラーの数は前記複数の受光素子の数と同数であり、

前記複数の受光素子は、各受光素子の受光面が平行となるように配置されており、

前記複数のダイクロイックミラーは、前記入射光が、その波長に応じて、いずれか一つのダイクロイックミラーで反射されて前記複数の受光素子の一つに入射するように配置されている受光ユニット。

【請求項 4】 反応容器と、波長の異なる複数の光を同一の光路で出射して前記反応容器に入射させる光源ユニットと、前記反応容器の内部から放出される光

を受光する受光ユニットとを少なくとも有し、

前記光源ユニットは、複数の発光素子と、反射可能な光の波長の範囲がそれぞれ異なる複数の出射用ダイクロイックミラーとを少なくとも有し、前記複数の出射用ダイクロイックミラーの数は前記複数の発光素子の数と同数であり、前記複数の発光素子は、各発光素子の出射方向が平行となるように配置され、前記複数の出射用ダイクロイックミラーは、各出射用ダイクロイックミラーが前記複数の発光素子から出射される光の一つを反射でき、各出射用ダイクロイックミラーの反射光が同一の光路を同一方向に通過するように配置されており、

前記受光ユニットは、複数の受光素子と、反射可能な光の波長の範囲がそれぞれ異なる複数の受光用ダイクロイックミラーとを少なくとも有し、前記複数の受光用ダイクロイックミラーの数は前記複数の受光素子の数と同数であり、前記複数の受光素子は、各受光素子の受光面が平行となるように配置され、前記複数の受光用ダイクロイックミラーは、前記反応容器の内部から放出される光が、その波長に応じて、いずれか一つの受光用ダイクロイックミラーで反射されて前記複数の受光素子の一つに入射するように配置されているマルチチャンネル光検出装置。

【請求項 5】 前記複数の発光素子が出射する光の波長が、それぞれ異なり、前記複数の発光素子が、前記出射する光の波長の順に、配置されている請求項 4 記載のマルチチャンネル光検出装置。

【請求項 6】 前記反応容器の内部に、測定対象となる試料と蛍光色素とを少なくとも含む混合物が添加されており、

前記反応容器の内部から放出される光が、前記光源ユニットから出射された光によって励起された前記蛍光色素の蛍光である請求項 4 記載のマルチチャンネル光検出装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、光源ユニット、受光ユニット及びこれらを用いたマルチチャンネル光検出装置に関し、例えば遺伝子診断に用いられるマルチチャンネル光検出装置

に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、遺伝子解析技術の進展により、遺伝子診断による疾患の原因究明や発症の予測が盛んに行われている。遺伝子診断では、P C R (Polymerase Chain Reaction) 法に代表される種々の遺伝子増幅方法が利用され、ターゲットとなる遺伝子の検出が行われる。

#### 【0003】

遺伝子の検出には、マルチチャンネル光検出装置が用いられる（例えば、特許文献1参照。）。図5は、従来のマルチチャンネル光検出装置の構成を概略的に示す図である。図5に示すマルチチャンネル光検出装置は、蛍光色素と混合された試料に温度制御をかけて遺伝子を増幅し、その後、試料に光を照射し、これによって励起された蛍光を受光して分析を行う装置である。

#### 【0004】

図5に示すように、マルチチャンネル光検出装置は、主に、反応ユニット41と、光源ユニット42と、受光ユニット43とで構成されている。図5では、これら以外の構成部材については省略している。

#### 【0005】

反応ユニット41の内部には、反応試薬や蛍光色素等と混合された試料が添加されている。また、反応ユニット41には、上述した遺伝子増幅方法を実施するための温度制御システム（図示せず）が取り付けられている。

#### 【0006】

光源ユニット42は、出射する波長がそれぞれ異なるLED44a～44dを備えている。このため、光源ユニット42は、試料に混合する蛍光色素に応じて、出射する光の波長を変えることができる。また、光源ユニット42は、特定の波長の光のみを透過させるフィルターセット47a～47dと、集光用のレンズ46a～46dとを備えている。

#### 【0007】

また、光源ユニット42は、各LED（44a～44d）から出射した光が、

レンズ 49 及びハウジング 45 に設けられた出射窓 50 を通過して反応ユニット 41 に入射するように、ダイクロイックミラー 48a～48e も備えている。更に、LED 44a～44d、フィルターセット 47a～47d、集光用のレンズ 46a～46d 及びダイクロイックミラー 48a～48e は、各 LED (44a～44d) から出射した光のエネルギーが一定となるように、ハウジング 45 に配置されている。

#### 【0008】

受光ユニット 43 は、蛍光色素の種類によって励起される蛍光の波長が異なることから、四つの受光素子 51a～51d を備えている。また、受光ユニット 43 は、受光素子 (51a～51d) 毎に、特定の波長の光のみを透過させるフィルターセット 52a～52d と、レンズ 53a～53d とを備えている。

#### 【0009】

更に、受光ユニット 43 は、ダイクロイックミラー 54a～54e を備えている。このため、反応ユニット 41 から出射され、且つ、ハウジング 55 に設けられた入射窓 57 およびレンズ 56 を通過した光は、波長に応じて幾つかのダイクロイックミラーを透過又は反射し、対応する受光素子 (51a～51d) に入射する。

#### 【0010】

このように、図 5 に示すマルチチャンネル光検出装置では、波長の異なる光を出射でき、又波長の異なる光を受光できるため、使用される蛍光色素に対応した波長を選択して、遺伝子の検出を行うことができる。

#### 【0011】

##### 【特許文献 1】

特表 2002-515602 号公報 (第 23-40 頁、第 1 図～第 9 図)

#### 【0012】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、遺伝子診断においては、今後の遺伝子解析技術の進展によって更に診断項目が増加し、これによって試料に混合される蛍光色素が追加される場合が

ある。更に、今後の新たな蛍光色素の開発によって、遺伝子診断で利用できる蛍光色素が増加する場合もある。このような場合、マルチチャンネル光検出装置においては、新たに使用される蛍光色素に対応した波長の光を照射できることが求められる。

#### 【0013】

また、図5に示すマルチチャンネル光検出装置は、遺伝子の検出以外の蛍光色素を用いた蛍光測定にも用いられるが、この場合も新たに使用される蛍光色素に対応した波長の光を照射できることが求められる。

#### 【0014】

しかしながら、上記図5に示したマルチチャンネル光検出装置においては、光源ユニット42から照射される光のエネルギーを一定とできる利点はあるが、LED44a～44d、フィルターセット47a～47d、集光用のレンズ46a～46d及びダイクロイックミラー48a～48eは、複雑に配置されている。このため、LEDを追加することが構造的に困難であると言え、使用される蛍光色素が新たに追加された場合に対応できないという問題がある。更に、このことは受光ユニット43についても言える。

#### 【0015】

また、上記図5に示したマルチチャンネル光検出装置では、構造上、光源ユニット42から光を出射するために必要なダイクロイックミラーの数は、波長の数よりも多くなってしまう。同様に、受光ユニット43に入射した光を各受光素子に導くために必要なダイクロイックミラーの数も、波長の数よりも多くなってしまう。このため、上記図5に示したマルチチャンネル光検出装置では、コストの低減を図るのが難しいという問題がある。

#### 【0016】

本発明の目的は、上記問題を解決し、発光素子の追加や取り外しが容易に行える光源ユニット、受光素子の追加や取り外しが容易に行える受光ユニット、及びこれらを用いたマルチチャンネル光検出装置を提供することにある。

#### 【0017】

【課題を解決するための手段】



上記目的を達成するために本発明にかかる光源ユニットは、波長の異なる複数の光を同一の光路で出射する光源ユニットであって、複数の発光素子と、反射可能な光の波長の範囲がそれぞれ異なる複数のダイクロイックミラーとを少なくとも有し、前記複数のダイクロイックミラーの数は前記複数の発光素子の数と同数であり、前記複数の発光素子は、各発光素子の出射方向が平行となるように配置されており、前記複数のダイクロイックミラーは、各ダイクロイックミラーが前記複数の発光素子から出射される出射光の一つを反射でき、各ダイクロイックミラーの反射光が同一の光路を同一方向に通過するように配置されていることを特徴とする。

#### 【0018】

上記本発明にかかる光源ユニットにおいては、前記複数の発光素子が出射する光の波長が、それぞれ異なっており、前記複数の発光素子が、前記出射する光の波長の順に、配置されているのが好ましい態様である。

#### 【0019】

また、上記目的を達成するために本発明にかかる受光ユニットは、同一の光路で入射される波長の異なる複数の入射光を受光する受光ユニットであって、複数の受光素子と、反射可能な光の波長の範囲がそれぞれ異なる複数のダイクロイックミラーとを少なくとも有し、前記複数のダイクロイックミラーの数は前記複数の受光素子の数と同数であり、前記複数の受光素子は、各受光素子の受光面が平行となるように配置されており、前記複数のダイクロイックミラーは、前記入射光が、その波長に応じて、いずれか一つのダイクロイックミラーで反射されて前記複数の受光素子の一つに入射するように配置されていることを特徴とする。

#### 【0020】

更に、上記目的を達成するために本発明にかかるマルチチャンネル光検出装置は、反応容器と、波長の異なる複数の光を同一の光路で出射して前記反応容器に入射させる光源ユニットと、前記反応容器の内部から放出される光を受光する受光ユニットとを少なくとも有し、前記光源ユニットは、複数の発光素子と、反射可能な光の波長の範囲がそれぞれ異なる複数の出射用ダイクロイックミラーとを少なくとも有し、前記複数の出射用ダイクロイックミラーの数は前記複数の発光

素子の数と同数であり、前記複数の発光素子は、各発光素子の出射方向が平行となるように配置され、前記複数の出射用ダイクロイックミラーは、各出射用ダイクロイックミラーが前記複数の発光素子から出射される光の一つを反射でき、各出射用ダイクロイックミラーの反射光が同一の光路を同一方向に通過するように配置されており、前記受光ユニットは、複数の受光素子と、反射可能な光の波長の範囲がそれぞれ異なる複数の受光用ダイクロイックミラーとを少なくとも有し、前記複数の受光用ダイクロイックミラーの数は前記複数の受光素子の数と同数であり、前記複数の受光素子は、各受光素子の受光面が平行となるように配置され、前記複数の受光用ダイクロイックミラーは、前記反応容器の内部から放出される光が、その波長に応じて、いずれか一つの受光用ダイクロイックミラーで反射されて前記複数の受光素子の一つに入射するように配置されていることを特徴とする。

#### 【0021】

上記本発明にかかるマルチチャンネル光検出装置においては、前記複数の発光素子が出射する光の波長が、それぞれ異なっており、前記複数の発光素子が、前記出射する光の波長の順に、配置されているのが好ましい態様である。

#### 【0022】

更に、上記本発明にかかるマルチチャンネル光検出装置においては、前記反応容器の内部に、測定対象となる試料と蛍光色素とを少なくとも含む混合物を添加できる。この場合、前記反応容器の内部から放出される光は、前記光源ユニットから出射された光によって励起された前記蛍光色素の蛍光である。

#### 【0023】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかる光源ユニット、受光ユニット及びマルチチャンネル光検出装置の一例について、図1～図4に基づいて説明する。図1は、本発明にかかる光源ユニット、受光ユニット及びマルチチャンネル光検出装置の一例の外観を概略的に示す斜視図である。

#### 【0024】

図1の例に示すように、マルチチャンネル光検出装置は、反応容器1と、光源

ユニット 2 と、受光ユニット 3 とを少なくとも有している。図 1 の例に示すマルチチャンネル光検出装置は、遺伝子診断に用いられる装置であり、後述するように、遺伝子増幅方法が適用された試料に光を照射でき、この照射した光によって励起された蛍光を受光することができる。なお、図 1 では、マルチチャンネル光検出装置を構成するこれら以外の構成要素については省略している。また、図 1 の例に示すマルチチャンネル光検出装置は、遺伝子診断以外の蛍光色素を用いる蛍光測定にも用いられる。

#### 【0025】

以下に、図 1 に示すマルチチャンネル光検出装置を構成する反応容器 1、光源ユニット 2 及び受光ユニット 3 の構成について説明する。図 2 は、図 1 に示す光源ユニット、受光ユニット及びマルチチャンネル光検出装置の内部構成を概略的に示す斜視図である。図 3 は、図 2 に示す光源ユニットの内部構成を示す側面図である。図 4 は、図 2 に示す受光ユニットの内部構成を示す側面図である。

#### 【0026】

先ず反応容器 1 について説明する。図 2 の例に示すように、反応容器 1 は、透明容器 12 と、透明容器 12 を収納する収納ケース 11 とで構成されている。図 2 の例では、透明容器 12 は円柱状に形成されており、断面形状が円形の部分を有している。透明容器 12 には、遺伝子診断の対象となる試料、試薬及び蛍光色素等を含む混合物 13 が添加されている。

#### 【0027】

また、図示していないが、収納ケース 11 には、例えば PCR 法に代表される遺伝子増幅方法を実施するためのヒータ等の加熱手段（図示せず）が設けられている。このため、遺伝子増幅方法を実施して遺伝子が増幅した場合は、光源ユニット 2 から反応容器 1 へ光を出射することにより、蛍光色素が励起され、反応容器 1 の内部から光が放出される。受光ユニット 3 では、この放出された光が受光される。

#### 【0028】

更に、収納ケース 11（反応容器 1）には、光源ユニット 2 から出射された光を透明容器 12 の内部に入射させるための入射窓 14 と、透明容器 12 の内部か

ら放出される光を外部に出射するための出射窓 15 とが設けられている。なお、入射窓 14 及び出射窓 15 の位置は特に限定されるものではなく、収納ケース 11 の上面、下面及び側面のいずれであっても良い。

#### 【0029】

但し、透明容器 12 が、断面形状が円形の部分を有している場合は、図 2 に示すように、入射窓 14 及び出射窓 15 は、断面形状が円形の部分と対向する位置（側面）に設けるのが好ましいといえる。これは断面形状が円形の部分では内面で光の反射が繰り返されるため、このような態様とすることにより、エネルギーの大きい光を受光ユニット 2 へと導くことができるからである。

#### 【0030】

また、透明容器 12 の形状は、特に限定されるものではないが、図 2 に示すように側面から光を入射させ、側面から光を取り出すのであれば、上述のように、断面形状が円形の部分を有する形状、例えば円柱状であるのが好ましい。更に、本発明においては、反応容器 1 の構成は特に限定されるものではない。例えば、透明容器の表面における入射窓 14 及び出射窓 15 となる領域以外の領域に遮光膜を設けた態様としても良い。

#### 【0031】

次に、光源ユニット 2 について説明する。図 2 及び図 3 の例に示すように、光源ユニット 2 は、発光素子 21a～21d と、これと同数の出射用ダイクロイックミラー 22a～22d とを少なくとも有している。

#### 【0032】

図 2 及び図 3 の例では、発光素子 21a～21d は、出射する光の波長がそれぞれ異なっており、出射する光の波長の順に、各発光素子の出射方向が平行となるように配置されている。具体的には、発光素子 21a、21b、21c、21d の順で出射する光の波長が大きくなっている。

#### 【0033】

また、図 2 及び図 3 の例では、出射用ダイクロイックミラー 22a～22d は、特定波長以下の波長の光だけを反射する（ハイパス）特性を備えており、反射可能な光の波長の範囲がそれぞれ異なっている。出射用ダイクロイックミラー 2

2 a、2 2 b、2 2 c、2 2 dの順で、反射可能な光の最大波長が大きくなっている。

#### 【0034】

更に、出射用ダイクロイックミラー 2 2 a～2 2 dは、各出射用ダイクロイックミラーが複数の発光素子から出射される光の一つを反射でき、各出射用ダイクロイックミラーの反射光が同一の光路 2 6を同一方向に通過するように配置されている。図 2 及び図 3 の例では、出射用ダイクロイックミラー 2 2 a～2 2 dは、並列に配置された発光素子 2 1 a～2 1 dの並びに沿って、反射面が互いに平行な状態で配列されている。

#### 【0035】

図 2 及び図 3 において、2 3 a～2 3 dは、発光素子 2 1 a～2 1 dから出射された光を集光するためのレンズである。2 4は出射用ダイクロイックミラー 2 2 a～2 2 dで反射された光を集光するためのレンズである。2 5は、出射用ダイクロイックミラー 2 2 a～2 2 dで反射された光を反応容器 1 の出射窓 1 4に導くための全反射ミラーである。

#### 【0036】

このような構成により、光源ユニット 2 は、波長の異なる複数の光を同一の光路で出射して反応容器 1 に入射させることができる。また、光源ユニット 2 によれば、従来のマルチチャンネル光検出装置で用いられる光源ユニットに比べて、発光素子やダイクロイックミラーの配置を単純とできる。このため、図 3 に示すように、使用する蛍光色素に合わせて発光素子の追加や取り外しを容易に行うことができる。更に、発光素子の数と出射用ダイクロイックミラーの数とを同一とできるため、従来に比べてコストの低減を図ることができる。

#### 【0037】

更に、図 2 及び図 3 に示す例では、出射する光の波長が短い発光素子ほど反応容器 1 の近くに配置されており、出射光の光路長は波長が短い光ほど短くなっている。このため、光源ユニット 2 を用いれば、波長の大きさに拘わらず、反応容器 1 に入射する光のエネルギーを略一定とできる。

#### 【0038】

本発明にかかる光源ユニットにおいて、発光素子の数は上記に示した例に限定されるものではない。発光素子の数は、遺伝子診断で使用される蛍光色素に応じて決定すれば良い。例えば、遺伝子診断で使用される蛍光色素が5種類であり、各蛍光色素の励起ピーク波長が異なっている場合は、発光素子の数は5つである。また、遺伝子診断で使用される蛍光色素が5種類でも、これらが同時に使用されず、又同じ励起ピーク波長のものがある場合は、発光素子の数は5つ以下であっても良い。なお、出射用ダイクロイックミラーは、発光素子の数と同数である。

### 【0039】

また、本発明にかかる光源ユニットにおいては、発光素子から出射される光の波長は、蛍光測定で用いられる一般的な蛍光色素の励起ピーク波長に応じて決定される。このため、必要とされる波長に応じて、発光素子が選択される。例えば、下記の表1に記載の蛍光色素が遺伝子診断において用いられる場合は、発光素子21a～21dとして下記の表2に記載の波長の光を出射する発光ダイオードや半導体レーザが用いられる。

### 【0040】

なお、本発明においては、発光素子は上記の発光ダイオードや半導体レーザに限定されるものではない。これら以外の発光素子、例えばキセノンランプやハロゲンランプ等であっても良い。また、各発光素子が出射する光の波長はそれぞれ同一であっても良い。

### 【0041】

【表1】

蛍光色素名	FAM	JOE	TAMRA	ROX
励起ピーク波長 [nm]	470	500	530	560
蛍光ピーク波長 [nm]	520	550	580	610

### 【0042】

【表 2】

発光素子	21 a	21 b	21 c	21 d
波長[nm]	470	500	530	560

## 【0043】

上記表 2 に示す波長の光を出射する発光素子が用いられる場合は、図 2 及び図 3 に示す出射用ダイクロイックミラー 22 a ~ 22 d としては、下記の表 3 に示す範囲の波長の光を反射するダイクロイックミラーが用いられる。

## 【0044】

【表 3】

出射用ダイクロイックミラー	22 a	22 b	22 c	22 d
反射範囲	485 nm 以下反射	515 nm 以下反射	575 nm 以下反射	605 nm 以下反射

## 【0045】

また、本発明にかかる光源ユニットは、出射光の光量をモニターするための光量モニターを備えた態様としても良い。この場合、光量モニターによるモニター結果から、発光素子の劣化や、周囲の温度変化による発光素子への影響を監視することができるので、遺伝子診断の精度を高めることができる。なお、光量モニターの取り付け位置は、図 2 及び図 3 の例では、出射用ダイクロイックミラー 22 a と反応容器 1 との間の光路中であれば良く、特に限定されない。

## 【0046】

次に、本発明にかかる受光ユニット 3 について説明する。図 2 及び図 4 の例に示すように、本発明にかかる受光ユニット 3 は、受光素子 31 a ~ 31 d と、これと同数の受光用ダイクロイックミラー 32 a ~ 32 d とを少なくとも有している。受光素子 31 a ~ 31 d は、各受光素子の受光面が平行となるように配置されている。

## 【0047】

受光用ダイクロイックミラー 32a～32d は、出射用ダイクロイックミラー 22a～22d と異なり、特定波長以上の波長の光だけを反射する（ローパス）特性を備えており、反射可能な光の波長の範囲がそれぞれ異なっている。図 2 及び図 4 の例では、受光用ダイクロイックミラー 32a、32b、32c、32d の順で、反射可能な光の最小波長が小さくなっている。

#### 【0048】

また、受光用ダイクロイックミラー 32a～32d は、反応容器 1 の内部から放出される光が、その波長に応じて、いずれか一つの受光用ダイクロイックミラーで反射されて受光素子 31a～31d の一つに入射するように配置されている。図 2 及び図 4 の例では、受光用ダイクロイックミラー 32a～32d は、並列に配置された受光素子 31a～31d の並びに沿って、反射面が互いに平行な状態で配列されている。

#### 【0049】

図 2 及び図 4 において、33a～33d は、受光用ダイクロイックミラー 32a～32d で反射された光を集光するためのレンズである。34 は反応容器 1 の内部から出射窓を介して放出された光を集光するためのレンズである。35 は、反応容器内部から放出された光を受光ユニットに導くための全反射ミラーである。

#### 【0050】

このような構成により、本発明にかかる受光ユニット 3 は、同一の光路で入射される波長の異なる複数の入射光を受光することができる。また、本発明にかかる受光ユニット 3 によれば、従来のマルチチャンネル光検出装置で用いられる受光ユニットに比べて、受光素子やダイクロイックミラーの配置を単純とできる。このため、図 4 に示すように、使用する蛍光色素に合わせて受光素子の追加や取り外しを容易に行うことができる。更に、受光素子の数と受光用ダイクロイックミラーの数とを同一とできるため、従来に比べてコストの低減を図ることができる。

#### 【0051】

更に、図 2 及び図 4 に示す例では、反射可能な光の最小波長が短い受光用ダイ



クロイックミラーほど、反応容器 1 の近くに配置されており、入射光の光路長は波長が短い光ほど長くなっている。

#### 【0052】

本発明にかかる受光ユニットにおいて、受光素子及び受光用ダイクロイックミラーの数は上記に示した例に限定されるものではない。受光素子及び受光用ダイクロイックミラーの数も、発光素子の数と同様に、蛍光測定で使用される一般的な蛍光色素に応じて決定すれば良い。

#### 【0053】

また、本発明にかかる受光ユニットにおいて、受光用ダイクロイックミラーが反射可能な光の波長の範囲は、遺伝子診断で使用される蛍光色素に応じて設定される。例えば、上記の表 1 に記載の蛍光色素が遺伝子診断において用いられる場合は、図 2 及び図 4 に示す受光用ダイクロイックミラー 32 a～32 d としては、下記の表 4 に示す範囲の波長の光を反射するダイクロイックミラーが用いられる。

#### 【0054】

【表 4】

受光用ダイクロイックミラー	32 a	32 b	32 c	32 d
反射範囲	605 nm 以上反射	575 nm 以上反射	545 nm 以上反射	515 nm 以上反射

#### 【0055】

また、本発明にかかる受光ユニットも、光源ユニットと同様に、入射光の光量をモニターするための光量モニターを備えた態様としても良い。この場合、光量モニターによるモニター結果から、反応容器における異常（例えば反応容器内部への異物の混入等）を監視することができるので、遺伝子診断の精度を高めることができる。なお、光量モニターの取り付け位置は、図 2 及び図 4 の例では、受光用ダイクロイックミラー 32 a と反応容器 1 との間の光路中であれば良く、特に限定されない。

## 【0056】

このように、本発明にかかるマルチチャンネル光検出装置によれば、従来のマルチチャンネル光検出装置と同等の性能を確保しつつ、これよりも光源ユニット及び受光ユニットの内部構造を簡単なものとできる。このため、使用する蛍光色素が増加する場合に対しても簡単に対応することができる。

## 【0057】

なお、上記の例においては、本発明にかかる光源ユニット、受光ユニット及びマルチチャンネル光検出装置を遺伝子診断で用いる場合について説明しているが、本発明はこの例に限定されるものではない。例えば、本発明にかかる光源ユニット、受光ユニット及びマルチチャンネル光検出装置は、免疫測定や従来からの吸光度測定にも適用することができる。

## 【0058】

## 【発明の効果】

以上のように本発明にかかる光源ユニットによれば、発光素子の追加や取り外しを容易に行なうことができ、又本発明にかかる受光ユニットによれば、受光素子の追加や取り外しを容易に行なうことができる。このため、本発明にかかるマルチチャンネル光検出装置を用いれば、遺伝子解析技術の進展によって診断項目が増加した場合や、新たな蛍光色素が開発された場合に対応できる。また、部品点数を従来よりも少なくすることができるため、コストの低減を図ることもできる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明にかかる光源ユニット、受光ユニット及びマルチチャンネル光検出装置の一例の外観を概略的に示す斜視図である。

## 【図2】

図1に示す光源ユニット、受光ユニット及びマルチチャンネル光検出装置の内部構成を概略的に示す斜視図である。

## 【図3】

図2に示す光源ユニットの内部構成を示す側面図である。

## 【図 4】

図 2 に示す受光ユニットの内部構成を示す側面図である。

## 【図 5】

従来のマルチチャンネル光検出装置の構成を概略的に示す図である。

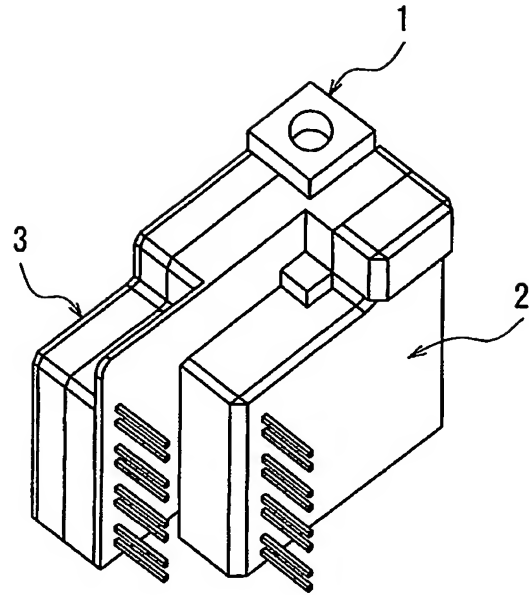
## 【符号の説明】

- 1 反応容器
- 2 光源ユニット
- 3 受光ユニット
- 11 収納ケース
- 12 透明容器
- 13 混合物
- 14 入射窓
- 15 出射窓
- 21a、21b、21c、21d 発光素子
- 22a、22b、22c、22d 出射用ダイクロイックミラー
- 23a、23b、23c、23d、24、33a、33b、33c、33d、
- 34 レンズ
- 25、35 全反射ミラー
- 26、36 光路
- 31a、31b、31c、31d 受光素子
- 32a、32b、32c、32d 受光用ダイクロイックミラー

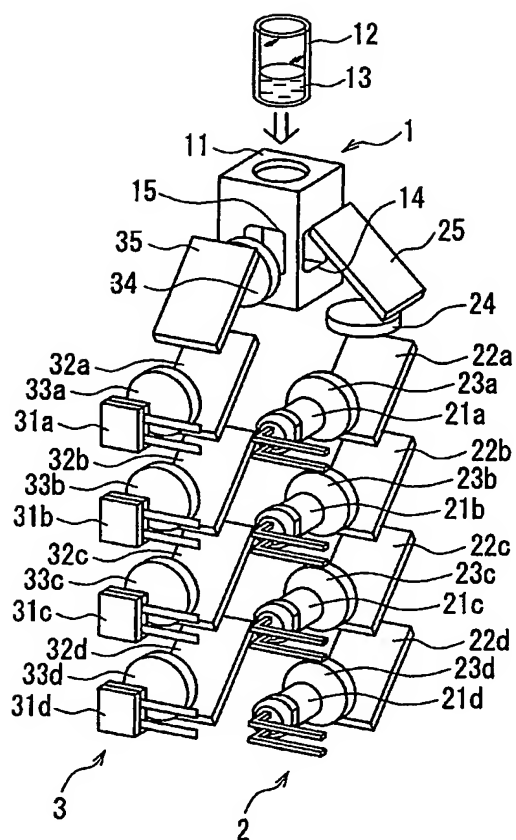
【書類名】

図面

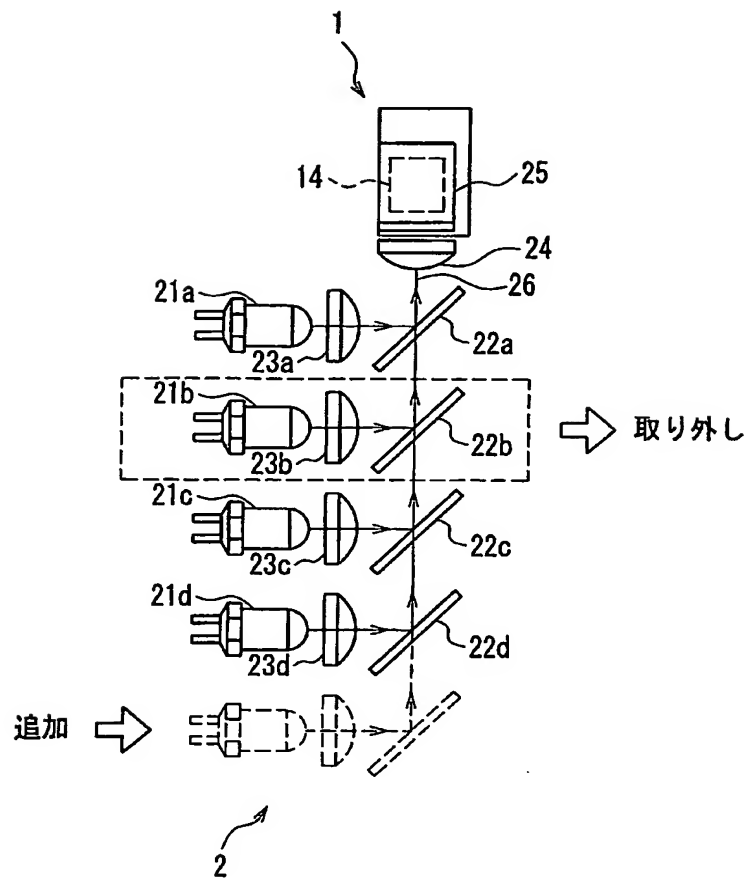
【図 1】



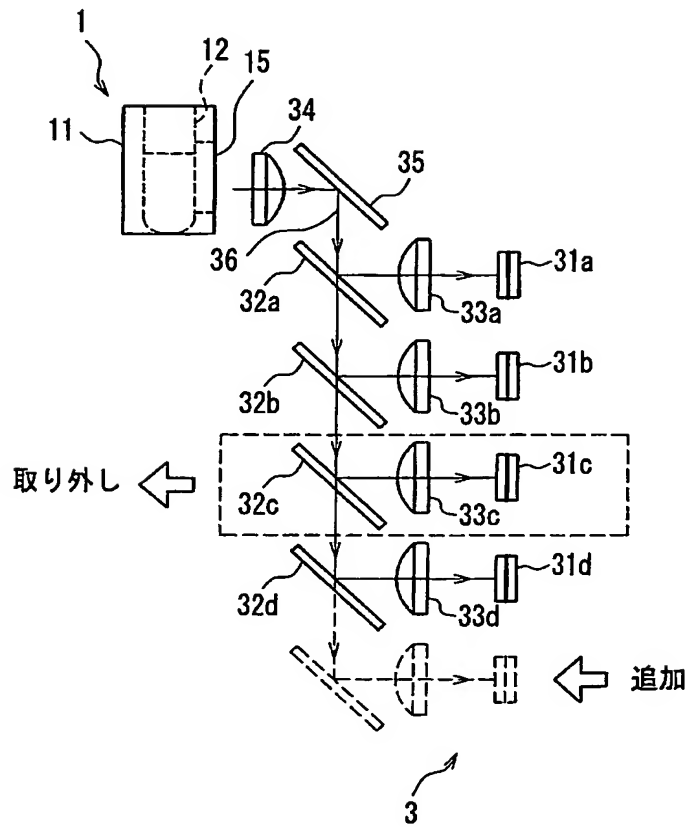
【図 2】



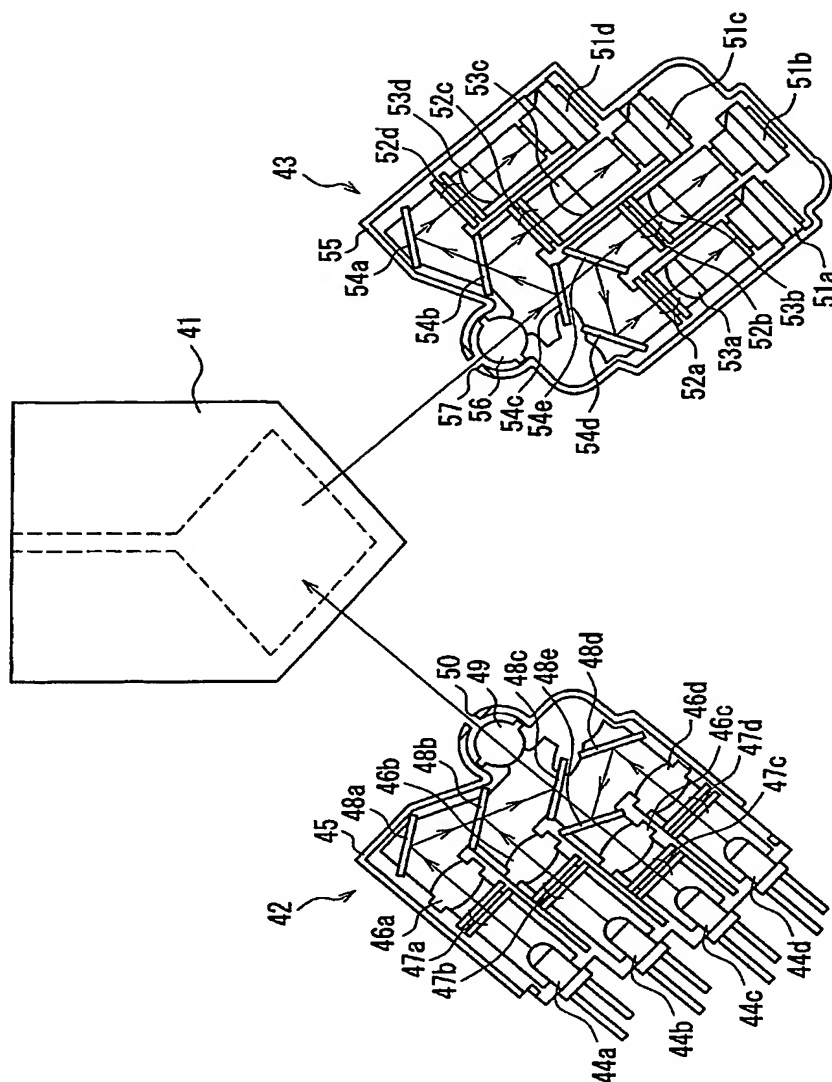
【図 3】



【図 4】



【図 5】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発光素子の追加や取り外しが容易に行える光源ユニット、受光素子の追加や取り外しが容易に行える受光ユニット及びこれらを用いたマルチチャンネル光検出装置を提供することにある。

【解決手段】 反応容器 1 と、出射光の波長が異なる発光素子 2 1 a～2 1 d 及び反射可能な光の波長の範囲が異なる出射用ダイクロイックミラー 2 2 a～2 2 d で構成した光源ユニット 2 と、受光素子 3 1 a～3 1 d 及び反射可能な光の波長の範囲が異なる受光用ダイクロイックミラー 3 2 a～3 2 d で構成した受光ユニット 3 とを用いる。発光素子は出射方向が平行となるよう配置し、出射用ダイクロイックミラーは反射光が同一の光路を同一方向に通過するように配置する。受光素子は受光面が平行となるよう配置し、受光用ダイクロイックミラーは反応容器 1 からの放出光が波長に応じて反射されて受光素子に入射するよう配置する。

【選択図】 図 2

特願 2002-311726

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000141897]

1. 変更年月日

2000年 6月12日

[変更理由]

名称変更

住 所

京都府京都市南区東九条西明田町57番地

氏 名

アークレイ株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**